

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ЗОРІЄНТОВАНOSTІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ У ВИЩІЙ ШКОЛІ

Василь КУШНІР, Григорій КУШНІР, Ренат РІЖНЯК

Розглядаються шляхи удосконалення педагогічного процесу вищої школи в напрямку його професійної спрямованості, зокрема, при навчанні математичної статистики студентів не фізико-математичних та не інженерних спеціальностей.

The ways of improvement of pedagogical process of high school are examined in direction of his professional orientation, in particular, at the studies of mathematical statistics of students of not engineerings specialities

Становлення особистості майбутнього спеціаліста в навчальному процесі вищої школи має багато аспектів, напрямків і рівнів. Важливе місце в процесі такого

становлення займає предметно-методичний аспект та аспект управління-спілкування навчальним процесом у вищій школі. За цих обставин корисно проаналізувати і проілюструвати модель навчального процесу у ВНЗ з акцентом на певних особливостях методів і форм навчання, спілкування, які сприяють професійній спрямованості процесу підготовки майбутніх фахівців з різних спеціальностей: економістів, психологів, журналістів, хіміків, біологів, географів, юристів та ін.

Процеси навчання і спілкування у ВНЗ, їхні методи, види, форми прямо чи опосередковано впливають на формування професійних якостей майбутніх фахівців, на формування уявлень про методи й форми їхньої майбутньої діяльності. Причому такий вплив, як свідчить теорія і практика, має місце не тільки на заняттях з фахової дисципліни (літератури, мови, історії, психології, соціології, педагогіки, економіки, менеджменту і т.п.), а й на заняттях з усіх без винятку навчальних дисциплін. Перші професійні уявлення студентів про майбутню професійну діяльність формуються при навчанні різних спеціальних та загальноосвітніх предметів. Що стосується професійної зорієнтованості спеціальних предметів, то немає сумніву в тому, що саме вони формують майбутнього спеціаліста до професійної діяльності. Однак інші предмети, зокрема математична статистика, не беруть безпосередньої участі у процесі такого формування.

Разом з тим є деякі аспекти в діяльності викладачів і студентів у навчальному процесі ВНЗ, які, на нашу думку, впливають і досить вагомо на професійну спрямованість педагогічного процесу ВНЗ і, відповідно, на професійну спрямованість формування особистості майбутнього фахівця.

Одночасно зазначимо, що є ціла низка невикористаних можливостей методів, форм, прийомів, засобів викладання й спілкування викладачів і студентів, які значно покращили б професійну спрямованість підготовки майбутніх спеціалістів.

Одним з таких моментів є вплив застосування комп'ютерів та сучасних інформаційних технологій на навчальний процес у ВНЗ з метою більшої його професійної цілеспрямованості. Зокрема мова йде про навчання математичної статистики студентів не фізико-математичних та не інженерних спеціальностей.

На сьогодні навчальні плани й програми ВНЗ побудовані так, що їх виконання дає розрізнені знання з різних дисциплін, які мало пов'язані між собою і ще менше зорієнтовані на єдину ідею – підготовку до практичної діяльності майбутнього спеціаліста. Зокрема навчання математичної статистики практично дуже мало зорієнтоване на підготовку майбутніх спеціалістів з хімії, біології, географії, психології, соціології, журналістики, економіки, менеджменту, юриспруденції та інших спеціальностей. Ще менше заняття з математичної статистики зорієнтовані на підготовку до майбутньої діяльності таких спеціалістів, як вихователів, організаторів, майбутніх керівників. Сучасний фахівець повинен володіти практичними навичками наукових досліджень, де чільне місце має зайняти й математична статистика. Тоді варто на прикладі навчання математичної статистики у ВНЗ показати деякі аспекти професійної зорієнтованості такого навчання.

Ми виділяємо декілька рівнів викладання (і відповідно навчання) математичної статистики у ВНЗ, які пов'язані з професійною орієнтацією навчального процесу і формуванням професійної спрямованості майбутніх спеціалістів. Чільне місце тут буде займати використання інформаційної технології Excel [4], яка передбачена навчальними програмами ВНЗ і викладається в курсах з інформатики.

Викладання математичної статистики передбачає формування у студентів основних понять математичної статистики (середнього значення, дисперсії, середнього квадратичного відхилення, коефіцієнта кореляції, ліній регресії, часових рядів, статистик та ін.) та їх застосування під час розв'язування конкретних задач. При цьому

виникає низка проблем і труднощів: відсутність підручників і посібників з математичної статистики, орієнтованих на відповідний фах (хімії, біології, журналістики, економіки, психології, соціології); низьке забезпечення методичними розробками навчання математичної статистики студентів не фізико-математичного та не інженерного профілів; недостатнє забезпечення навчального процесу сучасними комп'ютерами й інформаційними технологіями; неузгодженість навчальних планів і програм з вищої математики й інформатики; низький рівень математичних знань студентів та комп'ютерних і інформаційних технологій; мала кількість годин, відведених на математичну статистику навчальними планами та ін.

Першим рівнем навчання математичної статистики є рівень, на якому комп'ютери взагалі не використовуються. Тоді складні арифметичні обчислення виконуються вручну чи із застосуванням калькуляторів та різних таблиць. При цьому технічні обчислення займають ліву частку в навчанні, що гальмує формування в студентів сутності та змісту відповідних понять математичної статистики, суттєво знижує розвиток творчих здібностей студентів, затримує формування практичних умінь і навичок при розв'язанні задач математичної статистики, задач статистичного аналізу, фактично не дає змоги розв'язувати задачі практичного змісту. Більшість підручників і посібників, збірників задач і вправ з математичної статистики написані у відповідності до програм вищих технічних чи економічних навчальних закладів, фізико-математичних спеціальностей, які не відображають специфіки завдань статистичного аналізу за відповідним фахом інших спеціальностей ВНЗ. Тому професійна орієнтація в плані підготовки майбутніх хіміків, біологів, географів, психологів, соціологів, економістів, менеджерів, журналістів на заняттях з математичної статистики практично дуже мала, а то й зовсім відсутня. Це призводить до того, що засвоєння знань з математичної статистики студентами не фізико-математичних та не інженерних спеціальностей є репродуктивним, формальним, без належного зв'язку з іншими дисциплінами і майбутньою професійною діяльністю. Математична статистика стає однією з складових професійної підготовки майбутніх спеціалістів, яка являє собою здебільшого еkleктичну предметну суміш. Наведений рівень навчання не забезпечує потрібною мірою формування в студентів нового жанру мислення.

Розглянемо задачу 1. За даними таблиці про врожайність пшениці за останні 25 років на деякій ділянці землі знайти середнє квадратичне відхилення врожайності.

Врожайність (ц/га)	20	25	30	35	40	45	50
Кількість років з вказаною врожайністю	2	3	5	6	4	3	2

З точки зору статистики ця задача не є складною, але для її розв'язання слід провести такі обчислення: знайти середнє арифметичне значення даних вибірки, знайти відхилення від середнього, а потім визначити корінь квадратний із середнього арифметичного квадратів відхилень. Отже:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{25} (x_i - x_c)^2}{25}}, \quad (1)$$

$$\text{де } x_c = \frac{20 \cdot 2 + 25 \cdot 3 + 30 \cdot 5 + 35 \cdot 6 + 40 \cdot 4 + 45 \cdot 3 + 50 \cdot 2}{25} = 34,8(\text{ц/га}), \text{ тоді,}$$

маємо: $\sigma = 8,304$.

На цьому етапі всі обчислення проводяться вручну.

Наступні рівні навчання студентів математичної статистики пов'язані з використанням комп'ютерів та інформаційної технології Excel [4].

Другий рівень навчання математичної статистики характерний використанням Excel-технології практично з тим же самим методичним забезпеченням, що й перший рівень навчання, тобто, мало (а то й зовсім відсутні) посібників з математичної статистики, які спрямовані на формування професійної спрямованості відповідного фаху. Однак є достатньо різних посібників і збірників задач із вправами, які дозволяють формувати аналітико-операційні здібності студентів. Перевагами другого рівня навчання над попереднім будуть такі. Обчислення не займатимуть провідного місця за часовими й енергетичними затратами; на першому місці реально стане проблема формування в студентів понять математичної статистики, статистичного аналізу, за великим рахунком формування нового жанру мислення. Кількість розв'язаних прикладів і задач завдяки комп'ютеру може зрости у декілька разів у порівнянні з безкомп'ютерним навчанням, що дає змогу значно підвищити формування аналітико-операційних здібностей студентів. При цьому Excel-технологія [4] дає можливість вести різні обчислення (середнє значення, дисперсія, стандартне відхилення, коефіцієнт кореляції, рівняння лінії регресії, різних статистик і т.п.) двома шляхами: безпосередньо за формулами, що дає можливість краще запам'ятовувати формули та зрозуміти їхній зміст; користуватися майстром функцій (статистичні функції), тобто готовим результатом. Excel-технологія має потужні графічні можливості, що дає змогу отримувати якісні графічні зображення у вигляді різних діаграм. Ще краще досліджувати в Excel-технології розвиток певних випадкових процесів. Саме лінія регресії показує в часі тенденцію розвитку процесу, швидкість його зміни, коливання. Так можна досліджувати, наприклад, тенденції розвитку прибутків фірми, числа захворювань певною хворобою, урожайність сільськогосподарських культур, народжуваність дітей, виборчих процесів, інфляції, зміни температури і т.п.

Продемонструємо використання технології Excel у процесі розв'язування задачі 1. Дані задачі представлені у вигляді таблиці розподілу врожайності за роками. Вимога задачі виконана шляхом використання при розв'язуванні стандартних статистичних функцій, які повертають знайдене середнє арифметичне масиву чисел та квадратичне відхилення масиву чисел (таблиця 1).

Таблиця 1.

Роки	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Врожайність	20	25	30	35	20	50	25	50	45	35	30	40	35
Роки	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
Врожайність	40	30	45	25	35	40	30	35	30	45	40	35	

Середня врожайність	34,80
---------------------	-------

Квадратичне відхилення середньої врожайності	1724
--	------

Середнє квадратичне відхилення врожайності	8,304
--	-------

Головним недоліком, на наш погляд, другого рівня викладання математичної статистики є відірваність від цілісного процесу формування майбутнього фахівця з хімії, біології, психології, економіки і т.д. Недостатність спеціального методичного забезпечення призводить до того, що студенти знаходяться в полі можливостей, яке їм окреслює математика, математична статистика й інформатика. Їхні знання слабо інтегруються в цілісний процес професійної підготовки майбутнього вчителя. Ще одним недоліком цього

рівня навчання математичної статистики можна вважати те, що написання наукових рефератів з математичної статистики має вузьке поле можливостей. Наукові реферати будуть мало пов'язані з майбутньою професійною діяльністю фахівця.

Третім рівнем навчання математичної статистики ми вважаємо вихід у міжпредметні зв'язки, коли буде створене *методичне забезпечення*, яке дозволяє розв'язувати задачі з хімії, біології, економіки, психології, журналістики за допомогою математичної статистики з використанням комп'ютерів. Інакше кажучи, потрібно створити посібники й методичні розробки, в яких розглядають задачі із відповідного фаху студентів. При створенні таких посібників потрібні зусилля викладачів математики, інформатики та відповідного фаху (хіміка, біолога, економіста, психолога і т.п.). Акцент занять (лекцій, практичних, лабораторних) буде зміщений на розв'язання «фахової проблеми», а не проблеми математичної статистики чи інформатики. Тоді відбудеться розширення поля можливостей професійної підготовки майбутніх спеціалістів. Математична статистика відіграє роль інструменту розв'язання задач, пов'язаних із майбутньою професійною діяльністю. При цьому не знижується й увага до формування у студентів основних понять математичної статистики, понять статистичного аналізу, аналітичних і операційних здібностей.

Поява нового виміру (спеціального методичного забезпечення) в процесі навчання математичної статистики дозволяє формувати міжпредметні зв'язки, створювати проблемні ситуації у вигляді ділової гри, формувати у студентів системно-інтегративні знання.

Для ілюстрації цього рівня змінимо так умову задачі 1. Проаналізувати таблицю 2 на предмет зв'язку між кількістю опадів та врожайністю пшениці. Результати аналізу підтвердити статистичними розрахунками коефіцієнта кореляції.

Таблиця 2.

Роки	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Кількість опадів (мм)	270	465	500	870	300	985	500	1010	990	800	600	710	640
Врожайність	20	25	30	35	20	50	25	50	45	35	30	40	35
Роки	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
Кількість опадів (мм)	700	670	820	510	710	790	720	750	700	980	890	800	
Врожайність	40	30	45	25	35	40	30	35	30	45	40	35	

Четвертим рівнем навчання математичної статистики можна вважати той, коли студенти, отримуючи завдання, самі здійснюють експерименти по збору статистичних даних з відповідним подальшим їх опрацюванням за допомогою математичної статистики з використанням інформаційних технологій, зокрема Exel-технології, STATISTIKA, SPSS та ін. Так при вивченні середніх значень, дисперсії, середнього квадратичного відхилення, коефіцієнта кореляції, лінії регресії чи тенденцій розвитку якогось процесу студентам даються відповідні завдання з метою побудови відповідної вибірки експериментальним шляхом із подальшою обробкою вибірки за допомогою комп'ютера. При цьому виконання завдань носить характер невеликого самостійного наукового дослідження, що готує студентів до написання курсових та дипломних робіт, наукових рефератів. У такий спосіб формується фахівець з інтегративними знаннями, складними здібностями, гуманітарним мисленням, а навчання математичної статистики стає органічною складовою процесу підготовки майбутнього фахівця.

Для даного рівня завдання студентам може бути таким: зібравши необхідні дані про урожайність пшениці в Кіровоградській області за останні 25 років, зробити обґрунтовані статистичними розрахунками висновки про вплив кількості опадів в цьому регіоні на кількісні характеристики урожайності.

Відтак, одним із напрямків підготовки майбутнього спеціаліста у ВНЗ є збільшення акценту на самостійну роботу студента, на самовизначення й саморозвиток особистості майбутнього фахівця. У свою чергу, проявом такої самостійної діяльності студента може стати написання наукового реферату за семестровий курс (чи чверть) навчання математичної статистики з наступним захистом свого дослідження. Зрозуміло, що третій і четвертий рівень навчання математичної статистики створюють досить широке поле можливостей для формулювання теми дослідження та його виконання. Однак такий підхід до навчання математичної статистики вимагає координації навчальних планів і програм з інформатики, математичної статистики, вищої математики, спеціальних дисциплін, що вимагатиме знання викладачем математичної статистики інформаційних технологій, основ фаху, а також взаємодії кафедр математики, інформатики з кафедрами фахових дисциплін. Координатором такої взаємодії можуть виступати факультетські методичні комісії. Наш досвід навчання математичної статистики студентів не фізико-математичних й не інженерних спеціальностей за другим, третім і четвертим рівнями обнадійливий.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Беспалько В.П., Татур Ю.Г. Системно-методическое обеспечение учебно-воспитательного процесса подготовки специалистов: Учебно-методическое пособие. – М.: Высшая школа, 1989. – 144 с.
2. Кушнір В.А. Системний аналіз педагогічного процесу: методологічний аспект. – Кіровоград: КДПУ, 2001. – 348 с.
3. Кушнір В.А. Гуманітарне мислення вчителя // Соціальна психологія. – 2004. – № 4(6). – С. 81–95.
4. Лопач С.Н., Чубенко А.В., Бабич П.Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel. – К.: МОРИОН, 2001. – 408 с.
5. Модернізація вищої освіти України і Болонський процес / Уклад. М.Ф.Степко, Я.Я.Болюбаш, К.М. Левківський, Ю.М.Сухарніков, Відповідальний ред. М.Ф.Степко. – К.: НМЦ ВО, 2004. – 24 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Кушнір Василь Андрійович – доктор педагогічних наук, професор кафедри педагогіки Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка;

Кушнір Григорій Андрійович – кандидат технічних наук, доцент кафедри обчислювальної техніки й прикладної математики Кіровоградського національного технічного університету;

Різняк Ренат Ярославович – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математики Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: використання інноваційних технологій у навчальному процесі середньої та вищої школи.